

(19)대한민국특허청(KR)

(12) 공개특허공보(A)

(51) Int. Cl.⁷
H04L 27/00

(11) 공개번호 10-2004-0069964
(43) 공개일자 2004년08월06일

(21) 출원번호	10-2003-7008896		
(22) 출원일자	2003년06월30일		
번역문 제출일자	2003년06월30일		
(86) 국제출원번호	PCT/JP2002/012511	(87) 국제공개번호	WO 2003/049392
(86) 국제출원출원일자	2002년11월29일	(87) 국제공개일자	2003년06월12일

(30) 우선권주장 JP-P-2001-00374587 2001년12월07일 일본(JP)

(71) 출원인 소니 가부시키 가이샤
일본국 도쿄도 시나가와쿠 기타시나가와 6초메 7반 35고

(72) 발명자 사토마사노리
일본국 도쿄도 시나가와쿠 기타시나가와 6초메 7반 35고 소니 가부시키 가이샤내

(74) 대리인 신관호

심사청구 : 없음

(54) 데이터통신 제어시스템, 송신기 및 송신방법

요약

본 발명은, 송신해야 할 데이터의 종류에 따른 데이터 통신품질을 보증할 수 있도록 한다. 본 발명은, 휴대전화기(3)로부터 통지된 수신품질 추정치 및 당해 휴대전화기(3)에 송신해야 할 송신신호(D15)의 데이터 종류에 따른 부호화 변조방식을 선정하여 이용하도록 함으로써, 휴대전화기(3)가 요구할 것이라고 예측한 데이터 통신품질에서 송신신호(D15)를 변조하여 송신할 수 있다.

대표도

도 1

명세서

기술분야

본 발명은 데이터통신 제어시스템, 송신기 및 송신방법에 관하여, 예를 들면 셀룰러 무선통신시스템에 적용하여 호적한 것이다.

배경기술

종래 셀룰러 무선통신시스템에 있어서는, 통신서비스를 제공하는 영역을 소망의 크기의 셀로 분할하여 당해 셀내에 각각 모(母)국으로서의 기지국을 설치하고, 자(子)국으로서의 휴대전화기가 통신상태의 가장 양호하다고 생각되는 기

지국과 무선통신하도록 되어 있다.

이와 같은 셀룰러 무선통신시스템에 있어서는, 실제의 통신을 행하는 경우, 기지국 근방에 존재하여 수신감도가 뛰어난 휴대전화기에 대해서는 데이터 오류율(誤謬率)이 낮다고 생각되므로, 고전송속도로 전송 가능한 변조방식을 선정하고, 기지국에서 비교적 떨어진 위치에 존재하여 수신감도가 뒤떨어지는 휴대전화기에 대해서는 데이터 오류율이 높다고 생각되므로, 데이터의 신뢰성이 높은 저전송속도의 변조방식을 선정함으로써, 수신감도에 따른 적응변조를 행하도록 되어 있다.

그런데, 이러한 구성의 종래의 셀룰러 무선통신시스템에 있어서는, 기지국 및 휴대전화기 사이에서, 통화데이터 외에도 스트리밍 데이터, 동화상의 다운로드 데이터 또는 전자메일 등의 텍스트 데이터의 다종류에 걸쳐서 주고 받고 하는 것이 많다.

그렇지만, 종래의 셀룰러 무선통신시스템에 있어서는, 예를 들면 휴대전화기가 수신감도가 뛰어난 위치에 존재하는 경우라도, 데이터 종류에 따라서는 데이터의 신뢰성이 필요하게 되지 않을 때가 있고, 휴대전화기가 수신감도가 뒤떨어지는 위치에 존재하는 경우라도, 데이터 종류에 따라서는 데이터의 신뢰성이 필요하게 될 때도 있다.

이와 같은 상황하라도, 종래의 셀룰러 무선통신시스템에 있어서는, 어디까지나 휴대전화기의 수신감도에만 의거하여 변조방식을 일의적으로 선정하고 있을뿐 이므로, 반드시 데이터의 종류에 따른 데이터 통신품질을 보증할 수 없다는 문제가 있었다.

발명의 상세한 설명

본 발명은 이상의 점을 고려하여 이루어진 것으로, 송신해야 할 데이터의 종류에 따른 데이터 통신품질을 보증할 수 있는 데이터통신 제어시스템, 송신기 및 송신방법을 제안하고자 하는 것이다.

이러한 과제를 해결하기 위해 본 발명에 있어서는, 데이터를 송신하는 송신기와, 당해 송신기로부터 소정의 통신로를 거쳐 데이터를 수신하는 수신기와와의 사이에 있어서의 데이터 통신품질을 제어하는 데이터통신 제어시스템에 있어서, 송신기로부터 수신한 수신데이터에 의거하여 통신로에 있어서의 수신감도를 추정하고, 그 추정결과를 송신기에 통지하는 수신기와, 당해 수신기로부터 통지된 추정결과 및 수신장치에 송신해야 할 데이터의 종류에 따른 변조방식을 선정하고, 당해 변조방식에서 당해 데이터를 변조하여 송신함으로써 데이터 통신품질을 적응적으로 제어하는 송신기를 설치하도록 한다.

수신기로부터 통지된 수신감도 및 당해 수신기에 송신해야 할 데이터의 종류에 따른 변조방식을 선정하여 이용하도록 함으로써, 수신기가 요구할 것이라고 예측한 데이터 통신품질로 데이터를 변조하여 송신할 수 있다.

도면의 간단한 설명

도 1은, 본 발명의 일 실시형태에 있어서의 셀룰러 무선통신시스템의 구성을 나타내는 대략적 블록도이다.

도 2는, 휴대전화기의 회로구성을 나타내는 대략적 블록도이다.

도 3은, 기지국의 회로구성을 나타내는 대략적 블록도이다.

도 4는, 모드에 따른 부호화 변조방식을 나타내는 대략도이다.

도 5는, 변조방식의 특징의 설명에 제공하는 대략도이다.

도 6은, 수신품질 추정결과 데이터의 내용을 나타내는 대략도이다.

도 7은, 수신품질 추정치에 의거하여 부호화 변조방식을 선택할 때의 기준의 일 예를 나타내는 대략도이다.

도 8은, 적응부호화 변조부의 회로구성을 나타내는 대략적 블록도이다.

도 9는, 수신품질 추정치 및 데이터 종류에 따른 통신처리 수순을 나타내는 플로차트이다.

도 10은, 전송효율을 나타내는 특성 곡선도이다.

도 11은, 비트 에러레이트를 나타내는 특성 곡선도이다.

*도면의 주요부분에 대한 부호의 설명

1. 셀룰러 무선통신시스템 2. 기지국
3. 휴대전화기 12, 27. 역확산부
13. 제어데이터 복조복호부 14, 31. 제어부
15. 데이터 복조복호부 16. 수신품질 추정부
17. 수신품질 비트삽입부 18. 변조부
21. 적응부호화 변조부 19, 22. 확산부
25. 제어데이터 변조부 26. 부호화변조부
28. 복조부 29. 수신품질 비트추출부
30. 수신품질 보정부 32. 데이터 종류 판정부
- 35, 36. 스위치회로

실시예

이하, 도면에 대하여, 본 발명의 일 실시형태를 상세히 서술한다.

(1)셀룰러 무선통신시스템의 전체구성

도 1에 있어서, 부호 1은 전체로서 본 발명에 있어서의 데이터통신 제어시스템으로서의 셀룰러 무선통신시스템을 나타내고, 소망의 크기로 분할된 셀내에 설정된 모국으로서의 기지국(2)과 자국으로서의 휴대전화기(3)에 의해 구성되어 있고, 당해 기지국(2) 및 휴대전화기(3) 사이에서 통화데이터, 스트리밍 데이터, 동화상의 다운로드 데이터 또는 전자메일 등의 텍스트 데이터를 주고 받도록 되어 있다.

(1-1) 휴대전화기의 회로구성

도 2에 나타내는 바와 같이 휴대전화기(3)는, 기지국(2)으로부터의 송신신호를 안테나(10)를 거쳐서 수신하고, 이들을 수신신호(D1)로서 송수신 공용부(11)를 거쳐서 역확산부(12)에 송출한다.

역확산부(12)는, 수신신호(D1)에 대하여 예를 들면 직접 확산방식의 스펙트럼 역확산처리를 실시하고, 그 결과 얻어지는 제어채널데이터(D2)를 제어데이터 복조복호부(13)에 송출하는 동시에, 사용자 채널데이터(D3)를 데이터 복조복호부(15) 및 수신품질 추정부(16)에 송출한다.

제어데이터 복조복호부(13)는, 제어채널데이터(D2)에 대하여 복조처리를 실시한 후, 다시 복호처리를 실시함으로써 제어데이터(D4)를 복원하고, 이것을 CPU(Central Processing Unit)구성으로 되는 제어부(14)에 송출한다.

제어부(14)는, 제어데이터(D4)에 따라서 데이터 복조복호부(15)에 있어서의 데이터복조 복호화방식을 제시하기 위한 모드 지시신호(D5)를 당해 데이터 복조복호부(15)에 송출한다.

구체적으로는, 제어부(14)는 제어데이터(D4)에 따라서 복조처리방식, 복호처리방식을 결정하고, 당해 결정한 복조처리방식, 복호처리방식의 종류를 모드 지시신호(D5)로서 출력하도록 되어 있다.

데이터 복조복호부(15)는, 모드 지시신호(D5)에 따른 복조처리방식, 복호처리방식에서 사용자 채널데이터(D3)를 복조처리 및 복호화처리 함으로써 수신데이터(D6)를 복원하도록 되어 있다.

수신품질 추정부(16)는, 역확산부(12)에서 공급된 사용자 채널데이터(D3)에 대하여 시분할 다중된 파일럿심벌 혹은 사용자 채널데이터(D3)와 병렬하여 송신되는 파일럿 채널심벌에 의거하여 잡음대 신호전력비를 구하고, 이것을 전파로에 있어서의 수신감도를 나타내는 3비트의 수신품질 추정결과 데이터(D6)로서 수신품질 비트삽입부(17)에 송출한다.

여기서 수신품질 추정부(16)는, 사용자 채널데이터(D3)의 유무에 관계없이, 파일럿심벌이나 파일럿 채널심벌에 의거하여 주기적(예를 들면 1프레임마다)으로 잡음대 신호전력비를 구하고 있고, 이것에 의해 수신품질 추정결과 데이터(D6)를 주기적으로 기지국(2)에 피드백 할 수 있도록 되어 있다.

수신품질 비트삽입부(17)는, 기지국(2)으로 송신해야 할 예를 들면 통화데이터나 텍스트데이터 등을 부호화부(20)에 의해 부호화함으로써 얻어진 단말송신 데이터(D7)에 대하여 3비트의 수신품질 추정결과 데이터(D6)를 삽입함으로써 단말송신 데이터(D8)를 생성하고, 이것을 변조부(18)에 송출한다.

여기서 수신품질 추정부(16)는, 3비트 양자화에 의한 3비트 구성의 수신품질 추정결과 데이터(D6)를 생성하도록 되어 있고, 이것에 의해 수신품질 비트삽입부(17)에서 생성하는 프레임 단위의 단말송신 데이터(D8) 중 단말송신 데이터(D7)에 상당하는 실데이터량이 당해 수신품질 추정결과 데이터(D6)의 데이터량에 의해 적게 되는 것을 극력(極力) 저감하도록 되어 있다. 따라서 4비트 양자화하는 것은, 단말송신 데이터(D8) 중 단말송신데이터(D7)의 실데이터량이 저감되므로 바람직하지 않다.

변조부(18)는, 단말송신 데이터(D8)에 대하여 예를 들면 QPSK(Quadrature Phase Shift Keying) 변조처리를 실시하고, 그 결과 얻어지는 변조데이터(D9)를 확산부(19)에 송출한다. 확산부(19)는, 변조데이터(D9)에 대하여 직접 확산방식에 의한 스펙트럼 확산처리를 실시하고, 그 결과 얻어지는 단말송신신호(D10)를 송수신 공용부(11)에서 안테나(10)를 거쳐서 기지국(2)으로 송신한다.

(1-2)기지국의 회로구성

도 3에 나타내는 바와 같이 기지국(2)은, 휴대전화기(3)로부터 송신된 단말송신신호(D10)를 안테나(23)를 거쳐서 수신하고, 이것을 단말수신신호(D11)로서 송수신 공용부(23)를 거쳐서 역확산부(27)에 송출한다.

역확산부(27)는, 단말수신신호(D11)에 대하여 휴대전화기(3)와 동일하게 직접 확산방식의 스펙트럼 역확산처리를 실시하고, 그 결과 얻어지는 단말수신 데이터(D12)를 복조부(28)에 송출한다.

복조부(28)는, 단말수신데이터(D12)에 대하여 QPSK복조처리를 실시함으로써 휴대전화기(3)의 단말송신 데이터(D8)에 상당하는 단말수신데이터(D13)를 복원하고, 이것을 수신품질 비트추정부(29) 및 수신사용자 데이터추출부(33)에 송출한다.

수신사용자 데이터추출부(33)는, 단말수신 데이터(D13) 중 수신사용자 데이터를 추출하고, 이것을 복호부(34)에 송출한다. 복호부(34)는, 수신사용자 데이터(D33)를 복호하고, 후단의 회로(도시하지 않음)에 송출한다.

수신품질비트 추출부(29)는, 단말수신데이터(D13) 중 3비트로 나타난 수신품질 추정결과 데이터(D6)에 상당하는 수신품질 추정결과 데이터(D14)를 추출하고, 이것을 제어부(40)의 수신품질 보정부(30)에 송출한다.

한편, 기지국(2)은 휴대전화기(3)로부터의 요구에 따라서 송신해야 할 송신신호(D15)를 적응 부호화변조부(21) 및 데이터 종류 판정부(32)에 입력한다. 데이터 종류 판정부(32)에서는, 송신신호(D15)가 통화데이터, 스트리밍 데이터, 동화상의 다운로드 데이터 또는 전자메일 등의 텍스트 데이터의 어느 것인가를 판정하고, 그 판정결과를 데이터 종류 판정결과신호(D16)로서 제어부(40)의 수신품질 보정부(30)에 송출한다.

수신품질 보정부(30)는, 수신품질 비트추출부(29)에서 공급된 수신품질부 추정결과 데이터(D14) 및 데이터 종류 판정부(32)로부터 공급된 데이터 종류 판정결과신호(D16)에 의거하여 당해 수신품질 추정결과 데이터(D14)의 수신품질 추정치를 보정하도록 되어 있고, 그 보정결과를 보정결과데이터(D17)로서 CPU구성의 선택부(31)에 송출하도록 되어 있다.

선택부(31)는, 수신품질 보정부(30)에서 공급된 보정결과데이터(D17)에 의거하여 적응부호화 변조부(21)에 있어서의 부호화 변조방식을 선택하고, 그 선택한 부호화 변조방식을 지정하는 부호화 변조모드 지정신호(D18)를 적응부호화 변조부(21) 및 제어데이터 생성부(25)에 송출한다.

여기서, 도 4에 나타내는 바와 같이, 적응부호화 변조부(21)에 있어서 선택 가능한 부호화 변조방식으로서는 모드(0), 모드(1) 및 모드(2)의 3종류가 존재하고, 부호화 변조모드 지정신호(D18)에 의해 모드(0)가 지정된 경우에는 입력데

이더 1비트에 대하여 용장비트가 1비트 부가되는 $R=1/2$ 부호화방식 및 QPSK변조방식의 조합을 이용하고, 모드(1)가 지정된 경우에는 입력데이터 1비트에 대하여 용장비트가 1비트 부가되는 $R=1/2$ 부호화방식 및 16-QAM(Quadrature Amplitude Modulation)변조방식의 조합을 이용하고, 모드(2)가 지정된 경우에는 입력데이터 3비트에 대하여 용장비트가 1비트 부가되는 $R=3/4$ 부호화방식 및 16-QAM 변조방식의 조합을 이용하도록 되어 있다.

이 경우, 도 5a에 나타내는 바와 같이 QPSK변조방식에서는 부호화된 2비트데이터를 1심벌에 매핑하고, 도 5b에 나타내는 바와 같이 16-QAM변조방식에서는 4비트데이터를 1심벌에 매핑하도록 되어 있고, 송신 가능한 심벌레이트를 일정하게 한 경우에는 실제로 송신 가능한 데이터량은 QPSK변조방식 보다도 16-QAM변조방식 쪽이 많아진다.

그렇지만, 16-QAM변조방식에서는, QPSK변조방식과 비교한 경우에 각 심벌사이의 거리가 짧게 되므로, 심벌판정을 틀릴 가능성이 높게 되는 만큼 잡음 내구특성이 나쁘게 된다는 특징을 가진다.

즉, 데이터 전송량의 관계로서는, $R=1/2$ 부호화방식 및 QPSK변조방식, $R=1/2$ 의 부호화방식 및 16-QAM변조방식, $R=3/4$ 부호화방식 및 16-QAM변조방식의 순번으로 데이터 전송량이 점차 많아진다.

또 잡음 내구특성의 관계로서는, $R=3/4$ 의 부호화방식 및 16-QAM변조방식, $R=1/2$ 의 부호화방식 및 16-QAM변조방식, $R=1/2$ 부호화방식 및 QPSK변조방식의 순번으로 잡음 내구특성이 점차 좋아진다.

따라서 선택부(31)는, 수신품질 보정부(30)로부터 공급된 보정결과 데이터(D17)에 의거하여 기지국(2)에서 휴대전화기(3)까지의 전파로의 통신특성이 양호하다고 판단한 경우에는, 데이터 전송량이 많은 부호화 변조방식을 선택하고, 전파로의 통신특성이 열악하다고 판단한 경우에는, 데이터전송량의 가압한 잡음 내구특성이 뛰어난 부호화 변조방식을 선택함으로써, 데이터 오류특성을 향상할 수 있도록 되어 있다.

실제상, 도 6에 나타내는 바와 같이 수신품질 추정결과 데이터(D14)는, 3비트 구성의 데이터이기 때문에, 수신품질 추정치의 다이내믹레인지(20)[dB]의 경우에는, 수신품질 추정결과 데이터(D14)마다 2.5[dB]의 폭을 가진 값을 각각 나타내게 된다.

또한, 수신품질 추정결과 데이터(D14)는, -20.0[dB]일 때가 전파로의 통신품질이 가장 열악하며, 0[dB]일 때가 전파로의 통신품질이 가장 양호하다는 것을 나타내고 있다.

예를 들면, 수신품질 추정결과 데이터(D14)가 「000」 였던 경우, 수신품질 추정치가 -17.6[dB]~-20.0[dB]의 범위인 것을 나타내고, 수신품질 추정결과 데이터(D14)가 「001」 였던 경우, 수신품질 추정치가 -15.1[dB]~17.5[dB]의 범위인 것을 나타내고, 이하 동일하게 하여 「111」 까지 8종류의 수신품질 추정결과 데이터(D14)가 2.5[dB]의 폭을 가진 수신품질 추정치로서 표시되고 있다.

이와 같이 수신품질 추정결과 데이터(D14)는 3비트 구성이기 때문에 2.5[dB]의 폭을 가진 수신품질 추정치로 되며, 이 상태로 선택부(31)가 당해 수신품질 추정치를 특정할 수 없으므로, 2.5[dB]의 폭의 중심치를 수신품질 추정결과 데이터(D14)에 대응한 수신품질 추정치로서 인식하도록 되어 있다.

즉, 선택부(31)는, 예를 들면 수신품질 추정결과 데이터(D14)가 「000」 였던 경우, -17.6[dB]~20.0[dB]의 범위의 중심치인 -18.75[dB]를 수신품질 추정치로서 인식하도록 되어 있다.

그런데, 수신품질 보정부(30)에서는, 보정결과 데이터(D17)를 생성할 때에, 데이터 종류 판정부(32)로부터 공급된 데이터 종류 판정결과신호(D16)를 고려하여 보정결과데이터(D17)를 생성하도록 되어 있다.

즉, 수신품질 보정부(30)는, 보정결과데이터(D17)를 생성함에 있어서, 수신품질 비트추출부(29)로부터 공급된 수신품질 추정결과 데이터(D14)에 대하여 송신신호(D15)의 데이터 종류에 따른 가중을 행함으로써, 당해 수신품질 추정결과 데이터(D14)를 데이터 종류에 따라서 보정하도록 되어 있다.

실제상, 수신품질 보정부(30)는 데이터 종류 판정결과신호(D16)에 의거하여 송신신호(D15)가 예를 들면 데이터나 스트리밍 데이터 등의 데이터 신뢰성을 가장 중요시하는 경우에는, 데이터의 신뢰성이 높은 부호화 변조방식을 선택하도록 수신품질 추정결과 데이터(D14)에 있어서의 수신품질 추정치를 2.5[dB]의 폭의 중심치에서 열악한 쪽으로 시프트하는 보정을 행한다.

이것에 대하여 수신품질 보정부(30)는, 데이터 종류 판정결과신호(D16)에 의거하여 송신신호(D15)가 예를 들면 전자메일 등의 텍스트 데이터나 정지화 데이터 등의 통화데이터 등 보다도 데이터의 신뢰성을 필요로 하지 않는 경우에는, 다소의 데이터 오류가 있었다고 하여도 데이터 전송량이 많은 고전송속도의 부호화 변조방식을 선택하도록 수신품질 추정결과 데이터(D14)에 있어서의 수신품질 추정치를 2.5[dB] 폭의 중심치로부터 양호한 쪽으로 시프트하는

보정을 행한다.

실제상, 수신품질 보정부(30)는 송신해야 할 송신신호(D15)의 데이터 종류에 따른 우선도 Data_Qos(프라이어리티)를 붙여서, 다음식

수학식 1

$$\text{Mapping_SIR} = \text{under_limit} + \Delta q \cdot \text{report_value} + \Delta q / N \cdot \text{Data_Qos}$$

에 따라서 수신품질 추정결과 데이터(D14)에 있어서의 수신품질 추정치를 보정하도록 되어 있다.

여기서 'Mapping_SIR'란, 가중을 붙임으로써 얻어진 보정치이며, 'under_limit'란 양자화 다이내믹레인지에 있어서의 하한치(-20.0[dB])이며, Δq 란 양자화 스텝폭(이 경우는 2.5[dB])이며, 'report_value'란 수신품질 추정결과 데이터(D14)에 있어서의 수신품질 추정치이며, 'Data_Qos'란 송신신호(D15)에 있어서의 데이터 종류의 우선도에 따라 설정된 값이다.

report_value로서 표시되는 수신품질 추정결과 데이터(D14)에 있어서의 수신품질 추정치는, 「000」~「111」까지의 8종류 존재하고, 「000」=「0」, 「001」=「1」, 「010」=「2」... 「111」=「8」로서 2진수에서 10진수로 변환한 후, 수학식 1에 대입되도록 되어 있다.

또, Data_Qos로서 설정되는 값으로서는, 우선도에 따라 통화데이터가 「0」, 스트리밍 데이터가 「1」, 동화상의 다운로드 데이터가 「2」, 전자메일의 텍스트 데이터가 「3」으로 설정되어 있다. 즉, 이 경우 통화데이터가 데이터의 신뢰성을 가장 필요로 하기 때문에 가장 우선도가 높게 설정되며, 전자메일의 텍스트 데이터가 가장 우선도가 낮게 설정되게 된다.

예를 들면, 수신품질 추정결과 데이터(D14)가 「001」(이 경우의 선택부(31)가 인식하는 보정전의 수신품질 추정치로서는, -16.25[dB])이지만, 송신해야 할 송신신호(D15)의 데이터 종류가 우선도 「0」의 통화데이터인 경우, 수신품질 보정부(30)는 수학식 1에 따라서 가중을 실시함으로써, -17.50[dB]의 보정치(Mapping_SIR)를 얻을 수 있다.

이와 같이 수신품질 보정부(30)는, 송신신호(D15)의 데이터 종류가 우선도 「0」의 통화데이터인 경우, 수학식 1에 따라서 가중처리를 실시함으로써, 결과적으로 선택부(31)에서 데이터의 신뢰성이 높은 부호화 변조방식을 선택하도록 수신품질 추정결과 데이터(D14)에 있어서의 수신품질 추정치를 2.5[dB]의 폭의 중심치에서 열악한 쪽으로 시프트하는 보정을 행한 것으로 된다.

동일하게 수신품질 추정결과 데이터(D14)가 「001」(이 경우의 선택부(31)가 인식하는 보정전의 수신품질 추정치로서는, -16.25[dB])이지만, 송신해야 할 송신신호(D15)의 데이터 종류가 우선도 「3」의 텍스트 데이터인 경우, 선택부(31)는 통화데이터 보다도 데이터의 신뢰성을 필요로 하고 있지 않으므로, 수학식 1에 따라서 가중을 실시함으로써, -15.625[dB]의 보정치(Mapping_SIR)를 얻을 수 있다.

이 경우도 수신품질 보정부(30)는, 송신신호(D15)의 데이터 종류가 우선도 「3」의 텍스트 데이터인 경우, 수학식 1에 따라서 가중처리를 실시함으로써, 결과적으로 선택부(31)에서 데이터 전송량이 많은 고전송속도의 부호화 변조방식을 선택하도록 수신품질 추정결과 데이터(D14)에 있어서의 수신품질 추정치를 2.5[dB] 폭의 중심치에서 양호한 쪽으로 시프트하는 보정을 행한 것으로 된다.

이것에 의해 선택부(31)는, 수학식 1에 따라서 가중처리를 실시함으로써 얻어진 보정결과 데이터(D17)에 따라서 부호화 변조방식을 선택하지만, 그 때, 도 7에 나타내는 바와 같이 예를 들면 당해 보정치가 -17[dB] 이하일 때에는, 모드 0의 R=1/2부호화방식 및 QPSK변조방식의 조합을 선택하고, 당해 보정치가 -17[dB]를 넘어 -6[dB] 이하일 때에는, 모드 1의 R=1/2부호화방식 및 16-QAM변조방식의 조합을 선택하고, 당해 보정치가 -6[dB]를 넘을 때에는 모드 2의 R=3/4부호화방식 및 16-QAM변조방식의 조합을 선택하도록 되어 있다.

따라서 선택부(31)는, 상술한 바와 같이 수신품질 추정결과 데이터(D14)가 「001」(이 경우의 보정전의 수신품질 추정치로서는, -16.25[dB])일 때에는, 본래 모드 1의 R=1/2부호화방식 및 16-QAM변조방식을 선택하게 되지만, 송신해야 할 송신신호(D15)의 데이터 종류가 우선도 「0」의 통화데이터인 경우, 수학식 1에 따라서 가중처리를 실시함으로써 얻어진 -17.50[dB]의 보정결과 데이터(D17)에 따른 모드 0의 R=1/2부호화방식 및 QPSK변조방식을 선택하게 된다.

이것에 의해 선택부(31)는, 우선도가 높은 통화데이터이며 데이터 오류를 적게 전송하고자 한 경우에, 수신품질 보정부(30)로부터 공급된 보정결과 데이터(D17)(-17.50[dB])를 기준으로 하여 데이터의 신뢰성이 높은 모드 0의 R=1/2 부호화방식 및 QPSK변조방식을 선택할 수 있으므로, 수신감도뿐만 아니라 송신신호(D15)의 데이터 종류에 따른 적절한 부호화 변조방식을 변조모드 지정신호(D18)에 의해 적응부호화 변조부(21)에 지시할 수 있도록 되어 있다.

도 8에 나타내는 바와 같이 적응부호화 변조부(21)는, 선택부(31)로부터의 변조모드 지정신호(D18)에 따라서 스위치 회로(35 및 36)의 접속처를 전환하도록 되어 있다.

이것에 의해 적응부호화 변조부(21)는, 변조모드 지정신호(D18)에 따라서 부호화회로(37) 및 QPSK변조회로(387)를 선택한 경우에는, 모드 0의 R=1/2부호화방식 및 QPSK변조방식의 조합에 따른 부호화 변조처리를 실행하고, 변조모드 지정신호(D18)에 의거하여 부호화회로(39) 및 16-QAM변조회로(40)를 선택한 경우에는, 모드 1의 R=1/2부호화방식 및 16-QAM변조방식의 조합에 따른 부호화 변조처리를 실행하고, 변조모드 지정신호(D18)에 의거하여 부호화회로(41) 및 16-QAM변조회로(42)를 선택한 경우에는, 모드 2의 R=3/4부호화방식 및 16-QAM변조방식의 조합에 따른 부호화 변조처리를 실행하도록 되어 있다.

그 결과, 적응부호화 변조부(21)는, 송신신호(D15)에 대하여 변조모드 지정신호(D18)에 따른 부호화 변조처리를 적의 실시함으로써 송신데이터(D20)를 생성하고, 이것을 확산부(22)에 송출한다.

또 선택부(31)는, 변조모드 지정신호(D18)를 제어데이터 생성부(25)에 대해서도 송출하고 있고, 당해 변조모드 지정신호(D18)에 의해 적응부호화 변조부(21)에 지시한 부호화 변조방식을 휴대전화기(3)에 통지하기 위한 메시지를 생성하도록 되어 있다.

즉, 제어데이터 생성부(25)는, 당해 기지국(2)에서 이용한 부호화 변조방식을 휴대전화기(3)에 통지하기 위한 메시지를 제어데이터(D21)로서 생성하고, 이것을 부호화 변조부(26)에 송출한다.

부호화 변조부(26)는, 제어데이터(21)에 대하여 디폴트로서 미리 정해진 소정의 부호화 변조처리를 실시하고, 그 결과 얻어지는 제어변조 데이터(D22)를 확산부(22)에 송출한다.

여기서 제어변조 데이터(D22)는, 기지국(2) 및 휴대전화기(3)와의 사이에서 제어채널을 거쳐서 수수(授受)되는 것이며, 휴대전화기(3)로 수신하는 전력이 일정하게 되도록 1프레임마다(0.667[msec]) 송신전력이 제어되어 있다.

확산부(22)는, 제어변조 데이터(D22)에 대하여 직접 확산방식의 스펙트럼 확산처리를 실시하고, 그 결과 얻어지는 제어채널 확산데이터(D23)를 송수신공용부(23) 및 안테너(24)를 거쳐서 제어채널에 있어서의 제어메시지 데이터(D24)로서 휴대전화기(3)에 송신한다.

이것에 의해 휴대전화기(3)(도 2)는, 제어메시지 데이터(D24)를 수신하여 역확산처리, 복조복호화 처리함으로써, 기지국(2)의 적응부호화 변조부(21)에 의해 행해진 부호화 변조방식을 나타내는 제어채널 데이터(D4)를 복원하고, 기지국(2)의 부호화 변조방식에 대응한 복조복호화방식을 미리 데이터 복조복호부(15)에 대하여 모드 지시신호(D5)로서 지시할 수 있다.

그 후, 확산부(22)는 적응부호화 변조부(21)로부터 공급된 송신데이터(D20)에 대해서도 직접 확산방식의 스펙트럼 확산처리를 실시하고, 그 결과 얻어지는 사용자채널 확산데이터(D25)를 송수신공용부(23) 및 안테너(24)를 거쳐서 사용자 채널데이터(D26)로서 휴대전화기(3)에 송신하도록 되어 있다.

(1-3)수신품질 추정치 및 데이터 종류에 따른 통신처리 수순

즉, 셀룰러 무선통신 시스템(1)에서는, 도 9에 나타내는 바와 같은 시퀀스 차트에 따라서 상술의 수신품질 추정치 및 데이터 종류에 따른 통신처리 수순을 실행하도록 되어 있고, 우선 스텝(SP1)에 있어서 휴대전화기(3)는 수신품질 추정부(16)에서 추정한 전파로에 있어서의 잡음대 신호전력비를 수신품질 추정결과 데이터(D6)로서 프레임단위로 기지국(2)에 통지하고, 다음의 스텝(SP2)으로 옮긴다.

이것에 대하여 스텝(SP11)에 있어서 기지국(2)은, 휴대전화기(3)로부터 수신한 단말송신신호(D10)의 복조결과에서 수신품질 추정치를 추출하고, 다음의 스텝(SP12)으로 옮긴다.

스텝(SP12)에 있어서 기지국(2)은, 데이터 종류 판별부(32)에 의해 송신신호(D15)의 데이터 종류가 통화데이터, 스트리밍 데이터, 동화상의 다운로드 데이터 또는 전자메일의 텍스트 데이터의 어느 것인지를 판별하는 처리를 실행하고, 다음의 스텝(SP13)으로 옮긴다.

스텝(SP13)에 있어서 기지국(2)은, 송신신호(D15)의 데이터 종류를 판별할 수 있었는지 아닌지를 판정한다. 여기서 부정결과가 얻어지면, 이것은 데이터 종류에 따른 우선도를 확인되어 있지 않고, 이 대로는 수학적 1에 의거하여 데이터 종류에 따른 수신품질 추정치의 가중처리를 실시함으로써 보정을 실행할 수 없는 것을 나타내고 있고, 이 때 기지국(2)은 데이터 종류를 판별할 수 있을 때까지 스텝(SP12)으로 복귀하여 데이터 종류의 판별처리를 행한다.

이것에 대하여 스텝(SP13)에서 긍정결과가 얻어지면, 이것은 데이터 종류에 따른 우선도를 확인할 수 있었다는 것, 즉 수학적 1에 의거하여 데이터 종류에 따른 수신품질 추정치의 보정을 실행할 수 있는 것을 나타내고 있고, 이 때 기지국(2)은 다음의 스텝(SP14)으로 옮긴다.

스텝(SP14)에 있어서 기지국(2)은, 수학적 1에 따라서 우선도에 따른 보정결과 데이터(D17)를 산출하고, 이것을 수신품질 추정치의 보정결과로서 얻은 후, 다음의 스텝(SP15)으로 옮긴다.

스텝(SP15)에 있어서 기지국(2)은, 도 7에 나타난 부호화 변조방식의 선택기준에 따라서 보정결과 데이터(D17)의 보정결과에 따른 부호화 변조방식을 선택하고, 다음의 스텝(SP16)으로 옮긴다.

스텝(SP16)에 있어서 기지국(2)은, 스텝(SP15)에서 선택한 부호화 변조방식을 나타내는 메시지를 휴대전화기(3)에 통지하기 위한 변조모드 지정신호(D18)로서 생성하고, 소정의 부호화 변조처리를 실시한 후, 휴대전화기(3)에 통지하고, 다음의 스텝(SP17)으로 옮긴다.

한편 스텝(SP2)에 있어서 휴대전화기(3)는, 기지국(2)으로부터의 통지에 의해, 이 이후 송신되어 오는 사용자 채널 데이터(D26)의 부호화 변조방식에 대응한 복조복호화방식을 인식한 후, 다음의 스텝(SP3)으로 옮긴다.

또 스텝(SP17)에 있어서 기지국(2)은, 스텝(SP15)에서 선택한 부호화 변조방식에 의해 송신신호(D15)에 대하여 부호화 변조처리를 실시한 후에 휴대전화기(3)에 송신하고, 스텝(SP11)으로 옮긴다.

스텝(SP3)에 있어서 휴대전화기(3)는, 스텝(SP2)에서 인식한 복조복호화방식에 따라서 데이터 복원처리를 실행하고, 스텝(SP1)으로 복귀한다.

이와 같이 셀룰러 무선통신 시스템(1)에서는, 휴대전화기(3)가 0.667[msec]마다(1프레임마다)에 스텝(SP1)에서 추정된 수신품질 추정치를 기지국(2)에 통지하도록 되어 있으므로, 상술의 시퀀스차트에 따른 통신처리수준을 1프레임 단위로 반복 실행함으로써, 순시적인 전파로에 있어서의 수신품질의 저하에 대해서도 리얼타임으로 또한 유연하게 대응할 수 있도록 되어 있다.

그 결과, 도 10에 나타내는 바와 같이, 수신품질(가로축)에 따른 전송효율 즉 스루풋(세로축)에 대해서는, 기지국(2)의 의향으로써 데이터 오류특성을 향상시키는 것, 즉 잡음 내구특성의 향상을 주목적으로서 부호화 변조방식을 선택하도록 되어 있으므로, 종래의 통신처리수준을 실행하지 않는 경우, 혹은 우선도가 낮은(예를 들면 전자메일 등의 텍스트 데이터) 송신신호(D15)를 송신하는 경우와, 최종적으로는, 거의 차이가 없는 결과로 된다.

그렇지만 도 11에 나타내는 바와 같이, 수신품질(가로축)에 따른 수신특성 즉 비트 에러레이트(세로축)에 대해서는, 종래의 통신처리수준을 실행하지 않는 경우, 혹은 우선도가 낮은(예를 들면 전자메일 등의 텍스트 데이터) 송신신호(D15)를 송신하는 경우와 비교하면, 각별하게 비트 에러레이트가 저감된 결과로 된다.

(2) 동작 및 효과

이상의 구성에 있어서, 기지국(2)은 휴대전화기(3)에서 통지된 수신품질 추정치에 대하여, 송신신호(D15)의 데이터 종류에 대응되는 우선도에 의거한 소정의 가중처리를 실시함으로써 당해 수신품질 추정치를 보정한다.

그리고 기지국(2)은, 수신품질 추정치의 보정결과 및 부호화 변조방식의 선택기준(도 7)에 따라서, 적응부호화 변조부(21)에 있어서의 부호화 변조방식을 모드 0의 R=1/2부호화방식 및 QPSK변조방식의 조합, 모드 1의 R=1/2부호화방식 및 16-QAM변조방식의 조합 또는 모드 2의 R=3/4부호화방식 및 16-QAM변조방식의 조합중에서 선택한다.

따라서 기지국(2)은, 보정전의 수신품질 추정치가 모드 0, 모드 1 또는 모드 2의 경계근방 부근치가 아닐 때에는 부호화 변조방식의 선택결과에 차이는 없지만, 경계근방 부근의 값일 때에는 보정결과치에 의해 부호화 변조방식의 선택결과가 바뀌므로, 당연 그것에 의한 비트 에러레이트에 대해서도 현격히 차이가 나게 된다.

이와 같이 기지국(2)은, 보정전의 수신품질 추정치가 부호화 변조방식을 선택할 때의 판단기준이 되는 경계근방의 부근의 값일 때에, 우선도가 높은 데이터 종류라고 인식하였을 때에는, 수신품질 추정치를 열악한 쪽으로 시프트한 보정결과에 따라서 부호화 변조방식을 선택하게 되므로, 일단 확실히 비트 에러레이트를 저감시킬 수 있다.

또 기지국(2)은, 휴대전화기(3)로부터 통지된 수신품질 추정치 및 당해 휴대전화기(3)에 송신해야 할 송신신호(D15)의 데이터 종류에 대응시켜진 우선도에 의거하여 당해 수신품질 추정치를 보정하고, 그 보정결과에 따라서 선택한 부호화 변조방식으로 부호화 변조처리를 실시함으로써, 휴대전화기(3)의 사용자에게 대하여 어떠한 특별한 조작을 강요하지 않고, 사용자가 희망할 데이터 종류에 따른 최적한 데이터 통신품질을 확실하게 보증할 수 있다.

이상의 구성의 의하면, 셀룰러 무선통신시스템(1)의 기지국(2)은, 휴대전화기(3)로부터 통지된 수신품질 추정치 및 송신해야 할 송신신호(D15)의 데이터 종류에 따라 당해 수신품질 추정치를 보정하고, 그 보정결과 및 부호화 변조방식의 선택기준(도 7)에 따라서 적응부호화 변조부(21)에 있어서의 부호화 변조방식을 선택함으로써, 당해 부호화 변조방식의 선택의 폭을 넓힐 수 있고, 이렇게 하여 사용자가 희망할 데이터 종류에 따른 최적한 데이터 통신품질을 확실하게 보증할 수 있다.

(3) 다른 실시의 형태

또한 상술의 실시형태에 있어서는, 송신기로서의 기지국(2)에 있어서의 수신수단으로서의 안테나(24), 송수신공용부(23), 역확산부(27), 복조부(28) 및 수신품질 비트추출부(29)를 거쳐서 수신품질 추정치를 추출하고, 제어수단으로서의 제어부(40)에 있어서의 수신품질 보정부(30)를 거쳐서 수학식 1에 의거하여 데이터 신뢰성을 높이는 것을 주목적으로 하는 가중을 행함으로써 당해 수신품질 추정치를 보정하도록 한 경우에 대하여 기술했지만, 본 발명은 이것에 한하지 않고, 데이터 전송속도를 향상시키는 것을 주목적으로 하는 가중, 즉 수신품질 추정치를 실시형태와는 역방향(열악한 쪽으로 시프트할 때에는 양호한 쪽으로 시프트하고, 양호한 쪽으로 시프트할 때에는 열악한 쪽으로 시프트함)으로 시프트함으로써 수신품질 추정치를 보정하도록 해도 좋다.

또 상술의 형태에 있어서는, 선택 가능한 부호화 변조방식으로서 설정한 모드 0, 모드 1 또는 모드 2의 3종류 중에서 어느 것의 부호화 변조방식을 선택하도록 한 경우에 대해서 기술했지만, 본 발명은 이것에 한정하지 않고, 5종류나 10종류라도 좋고, 또 변조방식도 QPSK 변조방식이나 16-QAM 변조방식에 한정할 필요는 없고 ASK(Amplitude Shift Keying), MSK(Minimum Shift Keying), FSK(Frequency Shift Keying), PSK(Phase Shift Keying), BPSK(Binary Phase Shift Keying) 등의 다른 여러 가지의 변조방식을 이용하도록 해도 좋다.

또한 상술의 실시형태에 있어서는, 수신품질 추정결과 데이터(D14)를 3비트로 표시하도록 한 경우에 대하여 기술했지만, 본 발명은 이것에 한정하지 않고, 프레임단위로 동시에 송신되는 실데이터량과의 관계에서 1비트 또는 4비트 등의 다른 여러 가지 비트수로 나타내도록 해도 좋다. 3비트 이상으로 나타낸 경우에는, 수신품질 추정치를 일단 정확히 기지국(2)에 통지할 수 있다.

또한 상술의 실시형태에 있어서는, 수신기로서 휴대전화기(3)를 이용하도록 한 경우에 대하여 기술했지만, 본 발명은 이것에 한정하지 않고, 무선통신 기능을 가지는 PDA(Personal Digital Assistant)나 퍼스널 컴퓨터 등의 다른 여러 가지의 수신기를 이용하도록 해도 좋다.

상술과 같이 본 발명에 의하면, 수신기로부터 통지된 수신감도 및 당해 수신기에 송신해야 할 데이터의 종류에 따른 변조방식을 선정하여 이용하도록 함으로써, 수신기가 요구할 것이라고 예측한 데이터 통신품질로 데이터를 변조하여 송신할 수 있고, 이렇게 하여 송신해야 할 데이터의 종류에 따른 데이터 통신품질을 보증할 수 있는 데이터통신 제어시스템, 송신기 및 송신방법을 실현할 수 있다.

산업상 이용 가능성

본 발명의 데이터통신 제어시스템, 송신기 및 송신방법은, 예를 들면 기지국 및 휴대전화기에 의해 구축되는 셀룰러 방식을 채용한 각종 이동체 통신시스템에 적용된다.

(57) 청구의 범위

청구항 1.

데이터를 송신하는 송신기와, 당해 송신기로부터 소정의 통신로를 거쳐서 상기 데이터를 수신하는 수신기와 사이에서 데이터 통신품질을 제어하는 데이터통신 제어시스템에 있어서,

상기 송신기로부터 수신한 수신데이터에 의거하여 상기 통신로에 있어서의 수신감도를 추정하고, 그 추정결과를 상기 송신기에 통지하는 상기 수신기와,

상기 수신기에서 통지된 상기 추정결과 및 상기 수신장치에 송신해야 할 상기 데이터의 종류에 따른 변조방식을 선정하고, 당해 변조방식으로 당해 데이터를 변조하여 송신함으로써 상기 데이터 통신품질을 적응적으로 제어하는 상기 송신기를 구비하는 것을 특징으로 하는 데이터통신 제어시스템.

청구항 2.

제 1항에 있어서,

상기 수신기에 송신해야 할 상기 데이터의 종류에 따라서 상기 수신기로부터 통지된 상기 수신감도에 대하여 가중을 행함으로써 얻은 보정치를 상기 추정결과로서 이용하는 것을 특징으로 하는 데이터통신 제어시스템.

청구항 3.

제 1항에 있어서,

상기 송신기는,

상기 통신품질로서 데이터전송의 신뢰성을 중시하는 경우에는, 상기 수신기로부터 통지된 상기 수신감도를 당해 수신감도 보다도 열악한 값으로 되도록 상기 가중을 행함으로써 얻은 보정치를 상기 추정결과로서 이용하는 것을 특징으로 하는 데이터통신 제어시스템.

청구항 4.

제 1항에 있어서,

상기 통신기는,

상기 통신품질로서 데이터 전송속도를 중시하는 경우에는, 상기 수신기로부터 통지된 상기 수신감도를 당해 수신감도 보다도 양호한 값으로 되도록 상기 가중을 행함으로써 얻은 보정치를 상기 추정결과로서 이용하는 것을 특징으로 하는 데이터통신 제어시스템.

청구항 5.

소정의 통신로를 거쳐서 송신한 수신데이터에 의거하여 추정된 상기 통신로에 있어서의 수신감도의 추정결과를 수신기로부터 수신하는 수신수단과,

상기 추정결과 및 상기 수신장치에 송신해야 할 상기 데이터의 종류에 따른 변조방식을 선정하고, 당해 변조방식으로 당해 데이터를 변조하여 송신함으로써 상기 데이터의 통신품질을 적응적으로 제어하는 제어수단을 구비하는 것을 특징으로 하는 송신기.

청구항 6.

제 5항에 있어서,

상기 제어수단은,

상기 수신기에 송신해야 할 상기 데이터의 종류에 따라서 상기 수신기로부터 통지된 상기 추정결과의 값에 대하여 가중을 행함으로써 얻은 보정치를 상기 추정결과로서 이용하는 것을 특징으로 하는 송신기.

청구항 7.

제 5항에 있어서,

상기 제어수단은,

상기 통신품질로서 데이터전송의 신뢰성을 중시하는 경우에는, 상기 수신기로부터 통지된 상기 수신감도를 당해 수신감도 보다도 열악한 값으로 되도록 상기 가중을 행함으로써 얻은 보정치를 상기 추정결과로서 이용하는 것을 특징으로 하는 송신기.

청구항 8.

제 5항에 있어서,

상기 제어수단은,

상기 통신품질로서 데이터 전송속도를 중시하는 경우에는, 상기 수신기로부터 통지된 상기 수신감도를 당해 수신감도 보다도 양호한 값으로 되도록 상기 가중을 행함으로써 얻은 보정치를 상기 추정결과로서 이용하는 것을 특징으로 하는 송신기.

청구항 9.

소정의 통신로를 거쳐서 송신한 송신데이터에 의거하여 추정된 상기 통신로에 있어서의 수신감도의 추정결과를 수신기로부터 수신하는 수신시스템과,

상기 추정결과 및 상기 수신장치에 송신해야 할 상기 데이터의 종류에 따른 변조방식을 선정하고, 당해 변조방식으로 당해 데이터를 변조하여 송신함으로써 상기 데이터의 통신 품질을 적응적으로 제어하는 제어스텝을 구비하는 것을 특징으로 하는 송신방법.

청구항 10.

제 9항에 있어서,

상기 제어스텝에서는,

상기 수신기에 송신해야 할 상기 데이터의 종류에 따라서 상기 수신기로부터 통지된 상기 추정결과의 값에 대하여 가중을 행함으로써 얻은 보정치를 상기 추정결과로서 이용하는 것을 특징으로 하는 송신방법.

청구항 11.

제 9항에 있어서,

상기 제어스텝에서는,

상기 통신품질로서 데이터전송의 신뢰성을 중시하는 경우에는, 상기 수신기로부터 통지된 상기 수신감도를 당해 수신감도 보다도 열악한 값으로 되도록 상기 가중을 행함으로써 얻은 보정치를 상기 추정결과로서 이용하는 것을 특징으로 하는 송신방법.

청구항 12.

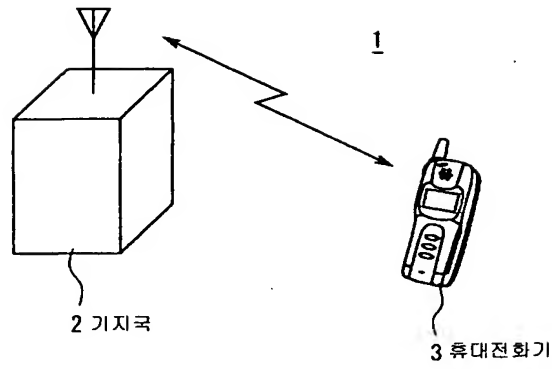
제 9항에 있어서,

상기 제어스텝에서는,

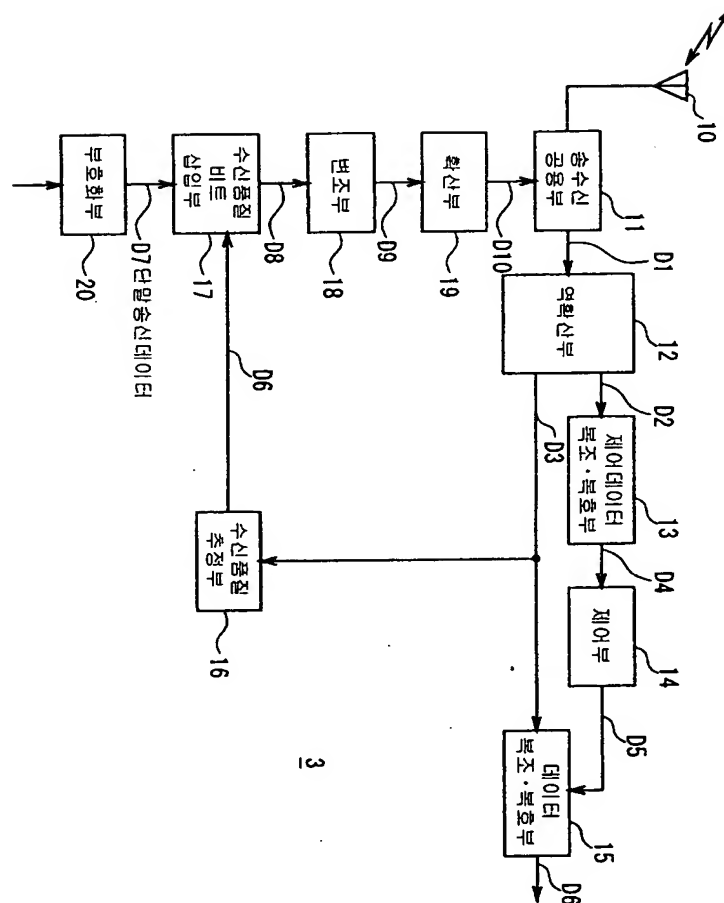
상기 통신품질로서 데이터 전송속도를 중시하는 경우에는, 상기 수신기로부터 통지된 상기 수신감도를 당해 수신감도 보다도 양호한 값으로 되도록 상기 가중을 행함으로써 얻은 보정치를 상기 추정결과로서 이용하는 것을 특징으로 하는 송신방법.

도면

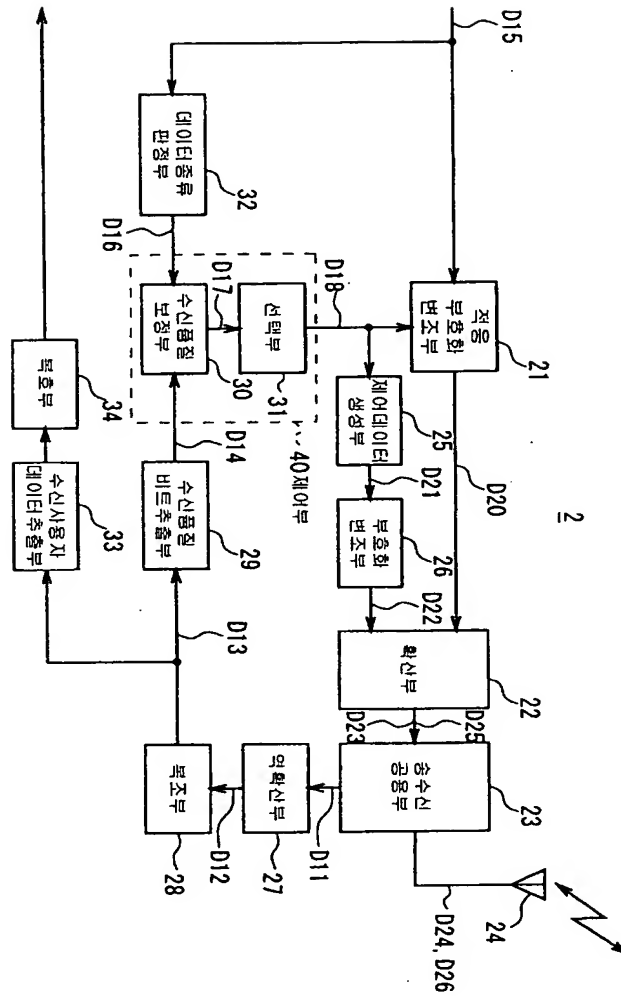
도면1



도면2



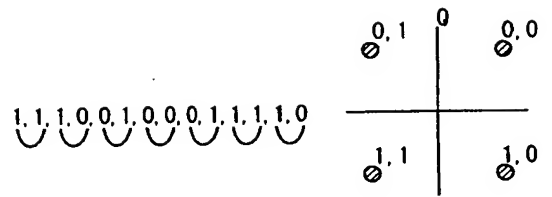
도면3



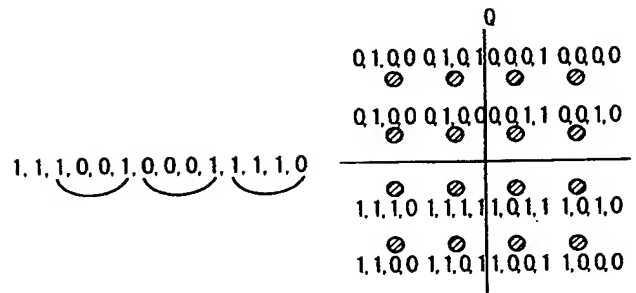
도면4

모드	부호화방식	변조방식
0	R=1/2	QPSK
1	R=1/2	16-QAM
2	R=3/4	16-QAM

도면5

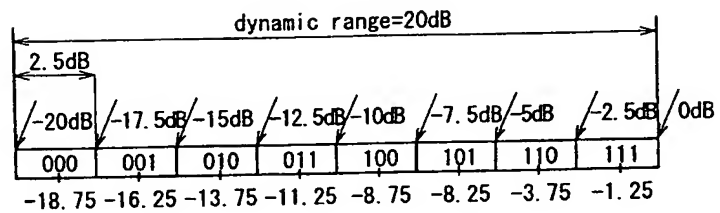


(A) QPSK 변조방식

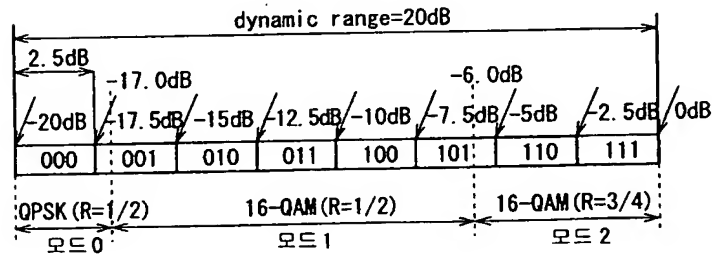


(B) 16-QAM 변조방식

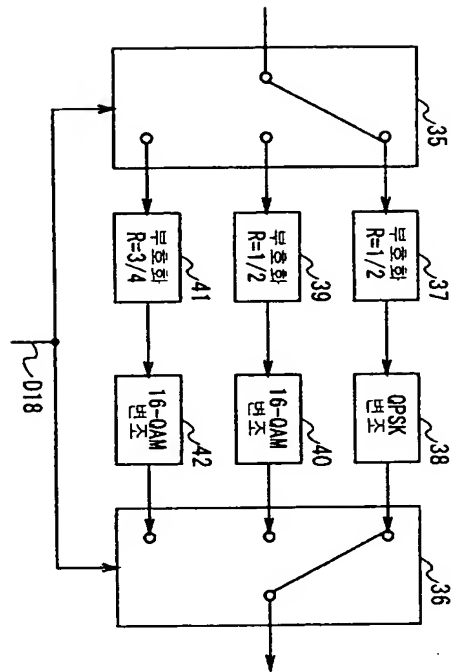
도면6



도면7

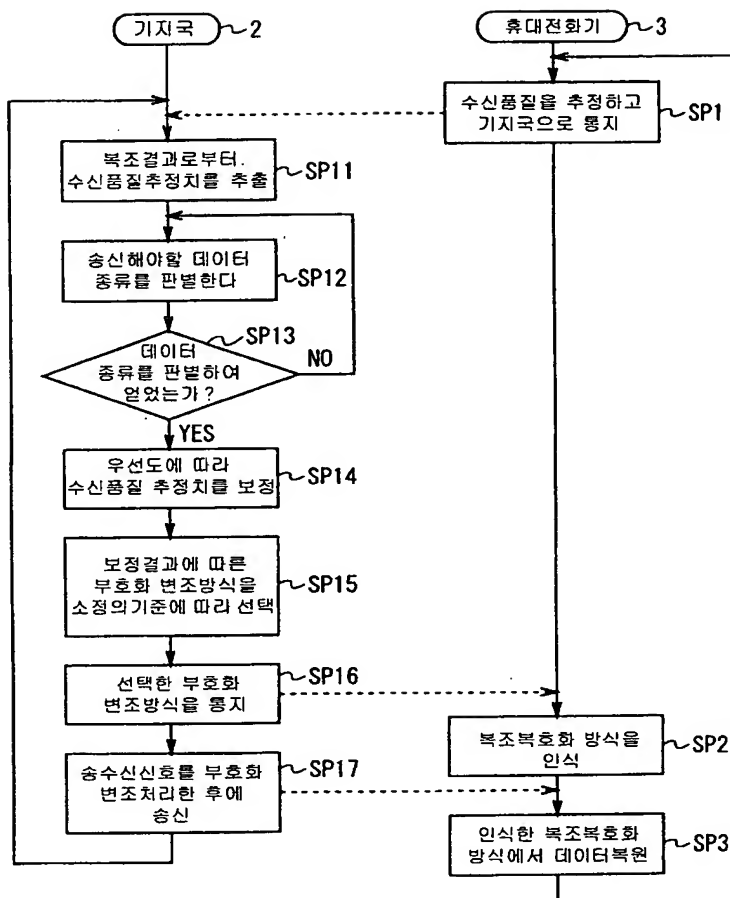


도면8

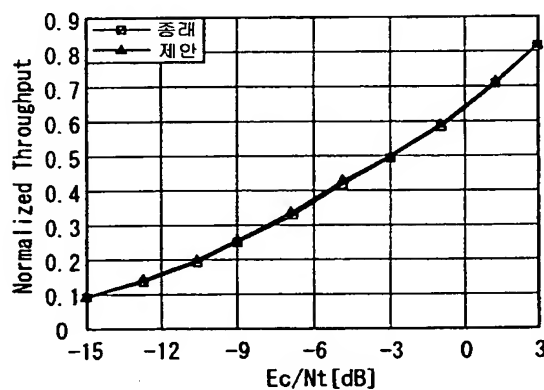


21

도면9



도면10



도면11

